

Patent



IFW

Customer No. 31561  
Application No.: 10/708,851  
Docket No. 12302-US-PA

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Shan et al.  
Application No. : 10/708,851  
Filed : March 29, 2004  
For : METHOD OF MOTION DETECTION FOR 3D COMB  
FILTER VIDEO DECODER  
Examiner :  
Art Unit : 2614

---

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
Arlington, VA 22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:  
092136373, filed on: 2003/12/22.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated:

*July 5, 2004*

By:

*Belinda Lee*

Belinda Lee

Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

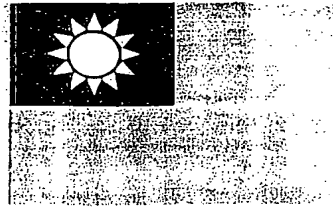
7F-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

E-mail: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder

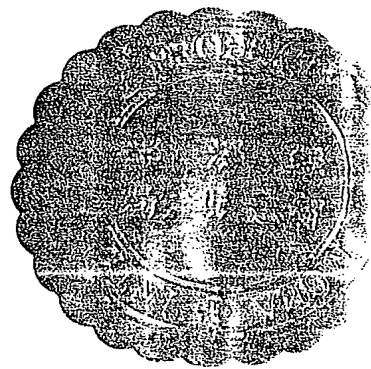
申請日：西元 2003 年 12 月 22 日  
Application Date

申請案號：092136373  
Application No.

申請人：凌陽科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

徐練生



發文日期：西元 2004 年 3 月 1 日  
Issue Date

發文字號：09320492960  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法
	英文	METHOD OF MOTION DETECTION FOR 3D COMB FILTER VIDEO DECODER
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 單培明 2. 彭源智
	姓名 (英文)	1. SHAN, PEI MING 2. PENG, URIAH
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市寶山路168號6F 2. 台北市八德路二段386號3樓之1
	住居所 (英文)	1. 6F., NO.168, BAOSHAN RD., HSINCHU CITY 300, TAIWAN R.O.C. 2. 3F.-1, NO.386, SEC. 2, BADE RD., DA-AN DISTRICT, TAIPEI CITY 106, TAIWAN R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 凌陽科技股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. SUNPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣科學園區創新一路19號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 19, INNOVATION ROAD 1, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 黃洲杰
	代表人 (英文)	1. HUANG, CHOU CHYE

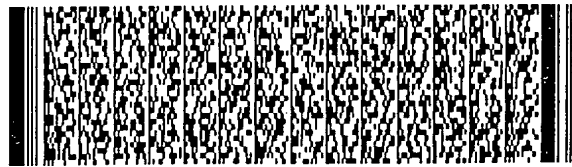


四、中文發明摘要 (發明名稱：三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法)

本發明揭露一種三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法。此方法首先取樣複合彩色電視訊號，以獲得並暫存多個取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表複合彩色電視訊號中第 $m$ 個畫框之第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的取樣資料，而 $m, x, y$ 為大於等於0之正整數。然後利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來判定複合彩色電視訊號之動/靜狀態。本發明因直接依據未做亮度/彩度分離的複合彩色電視訊號做移動偵測，因此可以非常精準地判斷移動程度。

五、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF MOTION DETECTION FOR 3D COMB FILTER VIDEO DECODER)

The present invention discloses a method of motion detection for 3D comb filter video decoder. The method sample a composite signal at first to get and save a plurality of sampling data  $F_m P_{x,y}$ , therein  $F_m P_{x,y}$  is the sampling data in  $m$  frame  $x$  row  $y$  column of the composite signal, the  $m, x, y$  is a integer. Then determine the motion state of the composite data using  $F_{m+1} P_{x,y}$ ,  $F_m P_{x,y}$ ,  $F_{m-1} P_{x,y}$  and  $F_{m-2} P$



四、中文發明摘要 (發明名稱：三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF MOTION DETECTION FOR 3D COMB FILTER VIDEO DECODER)

x,y. The present invention can determine the motion state exactly by using composite data before separate Y/C.



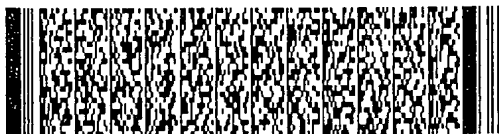
六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_3\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

S301~S309：依照本發明較佳實施例的一種NTSC

三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測方法的各步驟



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

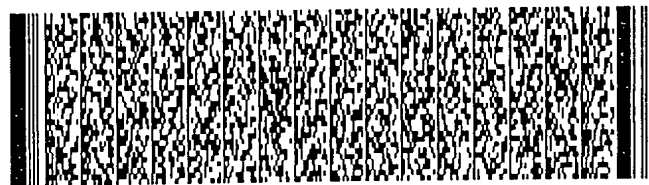
### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種移動偵測(motion detection)的方法，特別是應用於NTSC三維梳型濾波視訊解碼器(3D comb filter video decoder)。

### 【先前技術】

在現代生活中，人們已經不需要出門即可看見許多事物。譬如電視機，人們可藉由電視台將風景、新聞事件、戲劇表演等畫面傳送至家中電視機。或是社區監視系統，人們可收看家中監視器畫面即可透過攝影機而知道外面狀況。上述之各種視訊系統各有不同功能與目的，但均須將視訊訊號自發送方傳送給接收方。

色彩係由紅(R)、綠(G)、藍(B)三原色所組成，因此直觀上發送方欲傳送視訊畫面，就把R、G、B色彩資訊轉換為電氣訊號傳送出去即可。然而傳輸頻寬有限，為節省傳輸頻寬就必須利用特殊方式將R、G、B色彩資料轉換成亮度(luma)和彩度(chroma)之資料。例如Y(亮度)、U(彩度)、V(彩度)資料即是將R、G、B資料轉換成亮度和彩度資料之其中一例。R、G、B資料與Y、U、V資料的關係為：
$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B ; U = 0.493(B - Y) ; V = 0.877(R - Y)。$$
Y式中R、G、B的加權值代表人類視覺對三原色的感受程度。U和V分別代表去除了亮度後的藍色和紅色。對於白色光(即 $R = G = B$ )，U和V之值皆為0(表示無色差)。





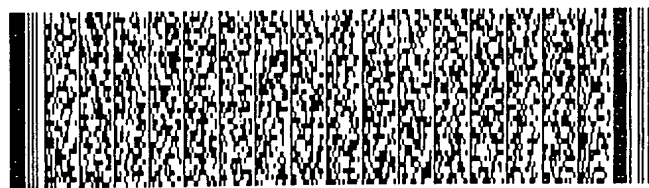
## 五、發明說明 (2)

在訊號傳輸的過程中，必須先將彩度資料調制於副載波訊號(subcarrier)上再和亮度資料混合。如(美國)國家電視標準委員會(National Television Standards Committee, NTSC)所制定之NTSC標準，即是將Y、U、V資料調制成 $Y + U \cdot \sin(\omega t) + V \cdot \cos(\omega t)$ 之複合彩色電視訊號(composite signal)後進行傳送。其中 $\omega = 2\pi \cdot F_{sc}$ ， $F_{sc}$ 為副載波訊號頻率(subcarrier frequency)。

接收方接收到複合彩色電視訊號後，須先將其取樣(sample)。一般梳型濾波器(comb filter)會以四倍 $F_{sc}$ 之頻率去取樣複合彩色電視訊號，如此NTSC每條水平線可得910個取樣點(sample point)。NTSC一個畫框(frame)有525條水平線，故有 $910 \cdot 525 = 477750$ 個取樣點。因為整個畫框的取樣點數並不是水平線的整數倍，所以在不同的取樣位置會出現不同程度的相位差值(phase error)。

一般而言，視訊解碼器(TV decoder)的技術中最困難的部分就是亮度與彩度分離。亮度/彩度分離的效果好壞，影響視訊解碼器的解碼品質。所以目前對於高品質影像需求的應用中，大多採用三維梳型濾波器(3D comb filter)技術來達成亮度/彩度分離。

當要對複合彩色電視訊號作三維梳型濾波時，首先須將複合彩色電視訊號以相位角度每隔90度取樣一次。以NTSC而言，取樣相位(sample phase)在 $0$ 、 $0.5\pi$ 、 $\pi$ 及 $1.5\pi$ 時分別可以得到Y+V、Y+U、Y-V即Y-U。第1圖是說明

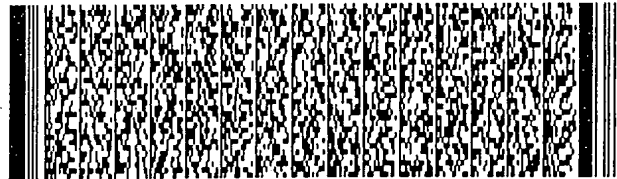


### 五、發明說明 (3)

NTSC系統中畫框之取樣結果(部分)。請參照第1圖，圖中縱軸表示水平線line於畫框中之位置 $x$ ，橫軸則表示畫素於水平線中之位置 $y$ 。二個取樣資料若分別屬於相鄰畫框中但為相同之對應位置時，因為相差477750個取樣點(4的倍數餘2)，因此二者相位會剛好差180度。前述相鄰畫框之取樣關係亦可以第1圖說明之，但須將圖中縱軸座標改視為畫框frame之序號 $m$ 即可(此時縱軸即為時間軸)。

第2A圖是習知三維梳型濾波器之方塊圖。請參照第2A圖，一般三維梳型濾波器包含多畫框亮度/彩度分離器(inter-frame Y/C separator) 210、二維亮度/彩度分離器(intra-field Y/C separator) 220、移動偵測器(motion detector) 230、記憶體240以及混和器(mixer) 250。複合彩色電視訊號(composite video signal) 201係經過取樣後之複合彩色電視訊號， $F_{m+1}$ 代表此複合彩色電視訊號201為第 $m+1$ 個畫框之複合彩色電視訊號。記憶體240暫存複合彩色電視訊號201並提供複合彩色電視訊號202與複合彩色電視訊號205( $F_m$ 代表第 $m$ 個畫框之複合彩色電視訊號)。二維亮度/彩度分離器220接收複合彩色電視訊號205，並利用畫框 $F_m$ 中各畫素間之空間關聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號(separated video signal) 221。

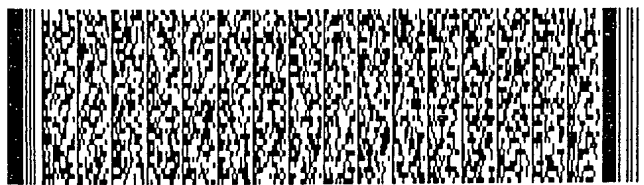
一般動態視訊訊號(motion video signal)即採用二維亮度/彩度分離器220完成亮度與彩度分離工作。但是二維亮度/彩度分離器220處理靜態視訊訊號(still video



#### 五、發明說明 (4)

signal) 時會造成邊緣模糊等缺點。為了增進畫質，所以一般都會將靜態視訊訊號交給多畫框亮度/彩度分離器210處理。習知之多畫框亮度/彩度分離器210同時接收畫框 $F_{m+1}$ 與畫框 $F_m$ 之複合彩色電視訊號，並利用相鄰之畫框 $F_{m+1}$ 與畫框 $F_m$ 中各相對應之畫素間的時間關聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號211。判定複合彩色電視訊號201是動態(motion)或靜態(still)的工作則由移動檢測器(motion detector) 230負責。習知之移動檢測器230接收複合彩色電視訊號201與亮度資料221a(由分離視訊訊號221提供)，利用亮度資料221a與複合彩色電視訊號201計算二畫框間之亮度差與彩度差，利用此亮度差與彩度差判定畫素之動/靜狀態並輸出選擇訊號231。混和器250即依選擇訊號231選擇分離視訊訊號221、分離視訊訊號211或依預定比例將二者混和，並輸出分離視訊訊號251。

移動檢測器230是三維梳型濾波器最重要的部分。錯誤地將動態判斷為靜態，會合成明顯的錯誤畫面；但若過於保守地將大部分情形判斷為動態，則3D的效果又會大打折扣。習知之移動偵測的方法，是分別求出前一個畫框與目前這個畫框的亮度/彩度值，比較其差異。第2B圖是習知三維梳型濾波器之移動檢測器方塊圖。請參照第2B圖。對於NTSC而言，複合彩色電視訊號201經過低通濾波器(low pass filter, LPF) 260後可得到近似亮度資料232的值，再經過畫框緩衝器291延遲(delay)一個畫框後即獲得前一個畫框之亮度資料233。將現在畫框之亮度資料232

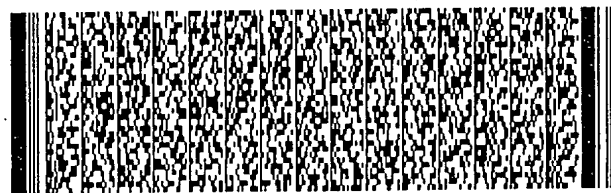
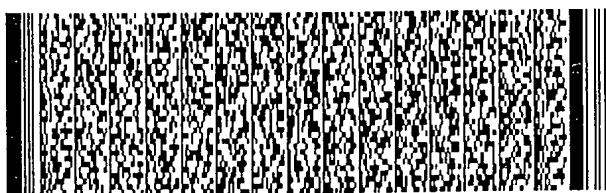


##### 五、發明說明 (5)

與前一個畫框之亮度資料233相比，獲得亮度差值(luma difference)234。另外複合彩色電視訊號201經過帶通濾波器(band pass filter, BPF) 270後再減掉亮度資料221a(由二維亮度/彩度分離器220算出來的分離視訊訊號221中所提供)，可得到彩度資料236，再經過畫框緩衝器292、293延遲兩個訊框而獲得前二個畫框之彩度資料238。將現在畫框之彩度資料236與前二個畫框之彩度資料238相減，獲得彩度差值(chroma difference) 239。檢測電路280有了亮度差值234與彩度差值239之後，取其大者為移動特徵值(motion factor)。

一般在判定複合彩色電視訊號201之動/靜狀態時，常將移動特徵值與預設之臨界(threshold)值做一比較，若移動特徵值明顯大於臨界值，則判斷為動態，此時檢測電路280輸出選擇訊號231以使用二維亮度/彩度分離器220。如果移動特徵值明顯小於臨界值，則可認定當時為靜態，此時檢測電路280輸出選擇訊號231以使用多畫框亮度/彩度分離器210以增進畫質。若移動特徵值位於臨界值附近，貿然判定為動態或是靜態都是不太妥當的行為，一般都是將二維亮度/彩度分離器220及多畫框亮度/彩度分離器210各自算出的亮度/彩度資料以適當比例混和，來處理這種灰色地帶的情形。因此，移動特徵值計算的方式愈不收敛，則灰色地帶的範圍必然愈大，從三維梳型濾波器所得到的好處就愈少。

習知之移動偵測的方法，是先以二維亮度/彩度分離



#### 五、發明說明 (6)

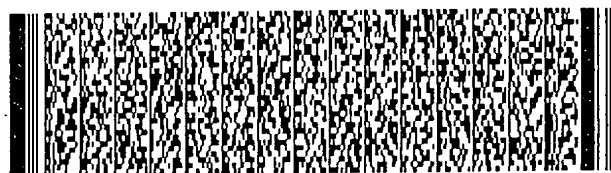
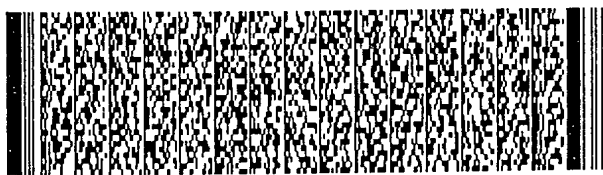
的方法計算出亮度/彩度資料，再與先前畫框的亮度/彩度資料比較，然後依照比較結果決定最後要輸出之亮度/彩度資料。這裡就產生了一個[雞生蛋、蛋生雞]的問題。如果一開始就可以二維亮度/彩度分離的方法正確地分離出亮度/彩度資料，就不需要三維梳型濾波器了，當然也就不必去計算移動特徵值了。可是如果一開始計算出來的亮度/彩度資料是有誤差的，那麼用有誤差的亮度/彩度資料去計算出來的移動特徵值當然也會有誤差。然後用有誤差的移動特徵值去決定最終的亮度/彩度資料，其正確性自然要折扣。

#### 【發明內容】

因此本發明的目的就是在提供一種應用於NTSC系統的三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，採用原始的複合彩色電視訊號(composite video signal)作為移動偵測的依據。

基於上述目的，本發明提出一種三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，應用於NTSC系統，此方法首先取樣複合彩色電視訊號，以獲得並暫存多個取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表複合彩色電視訊號中第 $m$ 個畫框之第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的取樣資料，而 $m, x, y$ 為大於等於0之正整數。然後利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來判定複合彩色電視訊號之動/靜狀態。

依照本發明的較佳實施例所述三維梳型濾波視訊解碼

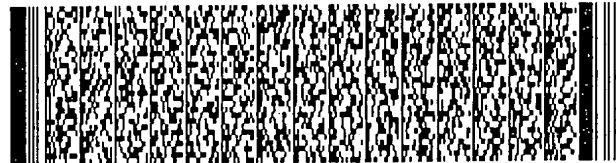
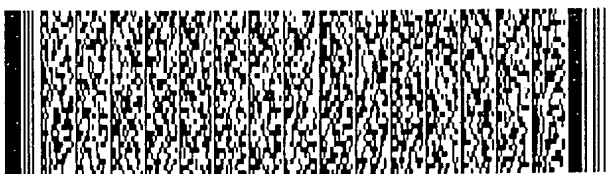


## 五、發明說明 (7)

器中移動偵測的方法，上述之判定該複合彩色電視訊號之動/靜狀態的步驟，包括下述各步驟。首先利用 $F_{m+1}P_{x,y}$ 、 $F_mP_{x,y}$ 、 $F_{m-1}P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2}P_{x,y}$ 來計算並獲得多個最大差值 $MD_{x,y}$ ，其中 $MD_{x,y}$ 代表第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的最大差值。然後任選4個相鄰畫素之最大差值並計算其平均值，以獲得多個移動特徵值 $MF_{x,y}$ ，其中 $MF_{x,y}$ 代表第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的移動特徵值。最後檢測 $MF_{x,y}$ ，以判定複合彩色電視訊號中第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素之動/靜狀態。

依照本發明的較佳實施例所述三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中取樣複合彩色電視訊號之步驟係以複合彩色電視訊號中之副載波訊號的4倍頻率來取樣，且係在副載波訊號相位為 $0$ 、 $0.5\pi$ 、 $\pi$ 及 $1.5\pi$ 時做取樣。此時計算 $MD_{x,y}$ 係依據算式： $MD_{x,y} = \text{Max}\{ |F_mP_{x,y} - F_{m-2}P_{x,y}|, |F_{m+1}P_{x,y} - F_{m-1}P_{x,y}| \}$ 。

依照本發明的較佳實施例所述三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，上述之獲得 $MF_{x,y}$ 的步驟，包括下列各步驟。首先任選包含 $MD_{x,y}$ 之4個相鄰畫素之最大差值並計算其平均值，獲得多數個平均最大差值 $AMD_{x,h}$ ，其中 $AMD_{x,h}$ 代表第 $x$ 行之第 $h$ 個畫素的平均最大差值， $h$ 為正整數。其計算係依據算式： $AMD_{x,h} = (MD_{x,h} + MD_{x,h+1} + MD_{x,h+2} + MD_{x,h+3}) / 4$ 。然後自相鄰數個平均最大差值中取其最小值，並獲得一移動特徵值 $MF_{x,y}$ ，其中 $MF_{x,y}$ 代表第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的移動特徵值。以算式表示：例如 $MF_{x,y} = \text{Min}(AMD_{x,y}, AMD_{x,y-1}, AMD_{x,y-2}, AMD_{x,y-3})$ ，或者例如 $MF_{x,y} = \text{Min}(AMD_{x,y},$



## 五、發明說明 (8)

$AMD_{x,y-3}$ )等，皆符合本發明之精神。

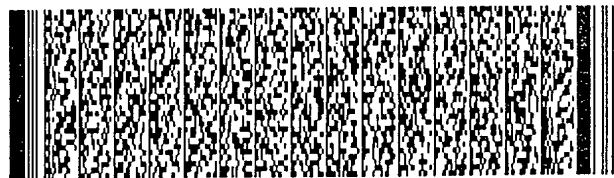
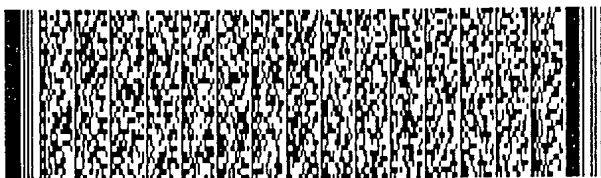
依照本發明的較佳實施例所述三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，上述之檢測 $MF_{x,y}$ 以判定複合彩色電視訊號中第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素之動/靜狀態的步驟，包括下列各步驟。首先提供一臨界值。然後比較 $MF_{x,y}$ 及臨界值，當 $MF_{x,y}$ 大於臨界值時即判定複合彩色電視訊號中第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素為動態，反之則為靜態。其中移動特徵值 $MF_{x,y}$ 例如為第 $m$ 個畫框之移動特徵值。

本發明因直接依據未做亮度/彩度分離的複合彩色電視訊號做移動偵測，因此可以非常精準地判斷移動程度，而使三維梳型濾波視訊解碼器的優勢發揮到極致。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

第3圖是依照本發明一較佳實施例繪示的一種NTSC三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測方法的流程圖。請同時參照第1圖以及第3圖。步驟S301係取樣複合彩色電視訊號並獲得取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表此複合彩色電視訊號中第 $m$ 個畫框之第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的取樣資料，而 $m$ ， $x$ ， $y$ 為大於等於0之正整數。於本實施例中，NTSC系統例如以複合彩色電視訊號中之副載波訊號的4倍頻率來取樣，且係在副載波訊號相位為0、 $0.5\pi$ 、 $\pi$ 及 $1.5\pi$ 時做取樣。

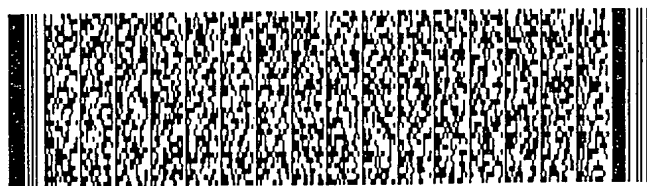


## 五、發明說明 (9)

步驟S302，計算最大差值(max difference)  $MD_{x,y}$  ( $MD_{x,y}$  表示第x行之第y個畫素的最大差值)，其計算係依據算式： $MD_{x,y} = \text{Max}\{ |F_m P_{x,y} - F_{m-2} P_{x,y}|, |F_{m+1} P_{x,y} - F_{m-1} P_{x,y}| \}$ 。於本實施例中， $MD_{x,y}$  例如為第m個畫框之最大差值。以第1圖所示之NTSC系統(縱軸代表畫框frame，橫軸代表畫素pixel)為例，圖中第y個畫素於畫框m和前二個畫框m-2的值都是Y+U，而前一畫框m-1與後一畫框m+1都是Y-U。拿Y+U和Y+U相減取絕對值，再拿Y-U和Y-U相減取絕對值，這兩個絕對值中取較大者即可得到 $MD_{x,y}$ 。

然而，單單拿每個畫素的最大差值 $MD_{x,y}$ 當作移動特徵值是不妥當的，因為每一個取樣點(sample point)所代表的屬性是不一樣的。假設第m+1個畫框的每一個畫素都是紅色的，其餘每個畫框的每一個畫素都是白色的。白色的亮度Y遠比紅色的亮度Y來的大，而紅色的彩度V又遠比白色的彩度V來的大，彩度U則是兩者略有差異，但差別不是很大。所以當拿白色的Y+V跟紅色的Y+V相比時，其差值是很小的；但拿白色的Y-V跟紅色的Y-V去比，差值將特別的大。而分別去比Y+U與Y-U時，又會得到不同的差值。也就是說，即使同樣是顏色A和顏色B去相比較，如果比的項目不同，會比出不同的差值。如果每個畫素的移動特徵值由每個畫素自行決定，則移動特徵值將會出現如正弦波的現象。因此必須以四個畫素為一組來決定最終的移動特徵值。

因此，在求出各個畫素的最大差值 $MD_{x,y}$ 之後，任取四



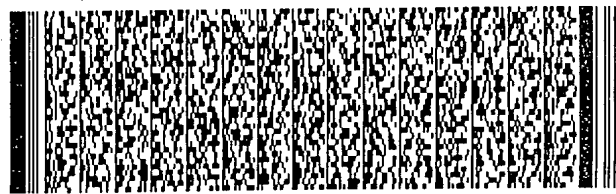
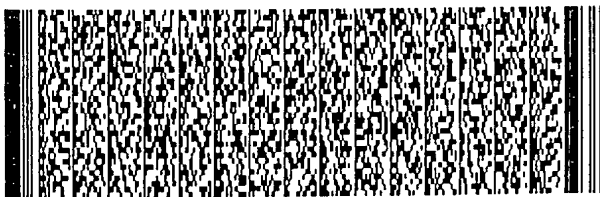


## 五、發明說明 (10)

個相鄰畫素的最大差值(其中包含目標畫素之最大差值)並計算其平均值,於各平均值中選擇最小值作為移動特徵值。以算式表示: $AMD_{x,h} = (MD_{x,h} + MD_{x,h+1} + MD_{x,h+2} + MD_{x,h+3}) / 4$ ;  $MF_{x,y} = \text{Min}(AMD_{x,y}, AMD_{x,y-1}, AMD_{x,y-2}, AMD_{x,y-3})$ 。其中 $AMD_{x,h}$ 表示第x行之第h個畫素的平均最大差值(average of max difference),  $MF_{x,y}$ 表示第x行之第y個畫素的移動特徵值。本實施例中僅以左平均最大差值 $AMDL_{x,y}$ (即 $AMD_{x,y-3}$ )與右平均最大差值 $AMDR_{x,y}$ (即 $AMD_{x,y}$ )為範例,分別計算 $AMDL_{x,y}$ (步驟S303)與 $AMDR_{x,y}$ (步驟S304)。再從 $AMDL_{x,y}$ 和 $AMDR_{x,y}$ 當中取較小者作為移動特徵值(步驟S305),以算式表示: $MF_{x,y} = \text{Min}(AMDL_{x,y}, AMDR_{x,y})$ 。之所以要取較小者的原因,是因為畫素 $P_{x,y}$ (表示第x行之第y個畫素)可能是位於動態和靜態物的邊緣上,而畫素 $P_{x,y}$ 的移動特徵值又會受到左右共7個畫素的影響。如果畫素 $P_{x,y}$ 本身是靜態的,當然不希望它被左右鄰點干擾而誤判為動態的。因此,於各平均最大差值中選擇最小值作為移動特徵值才是正確的。

在判定複合彩色電視訊號之動/靜狀態前,需先提供一臨界值(threshold)(步驟S306)。將移動特徵值與預設之臨界值相比較(步驟S307),若移動特徵值明顯大於臨界值,則判斷為動態(步驟S308),如果移動特徵值明顯小於臨界值,則可認定當時為靜態(步驟S309)。

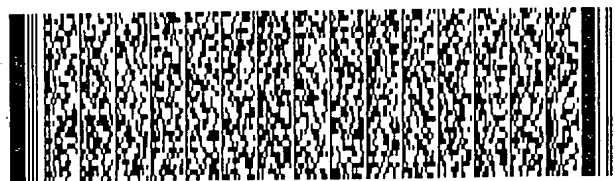
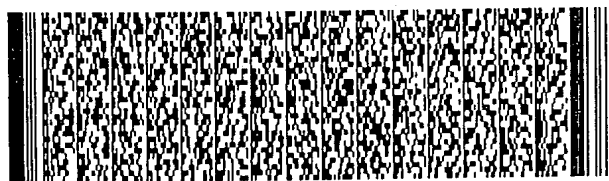
綜合上述三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法,在此依照本發明之較佳實施例以系統方塊圖更清楚說



## 五、發明說明 (11)

明本發明之應用例。第4圖是依照本發明之一較佳實施例所繪示一種NTSC三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測方法的應用系統方塊圖。請參照第4圖，應用本發明之三維梳型濾波器範例包含多畫框亮度/彩度分離器(inter-frame Y/C separator) 410、二維亮度/彩度分離器(intra-field Y/C separator，即一般俗稱的二維梳型濾波器) 420、移動檢測器(motion detector) 430、記憶體440以及混和器(mixer) 450，其中移動檢測器430即具有本發明之功能。複合彩色電視訊號(composite video signal) 401係經過取樣後之複合彩色電視訊號， $F_{m+1}$ 代表此複合彩色電視訊號401為第 $m+1$ 個畫框之複合彩色電視訊號。記憶體440暫存複合彩色電視訊號401並提供複合彩色電視訊號402(第 $m$ 個畫框 $F_m$ )、複合彩色電視訊號403(第 $m-1$ 個畫框 $F_{m-1}$ )以及複合彩色電視訊號404(第 $m-2$ 個畫框 $F_{m-2}$ )。記憶體440另提供複合彩色電視訊號405(第 $m$ 個畫框 $F_m$ )。二維亮度/彩度分離器420接收複合彩色電視訊號405，並利用畫框 $F_m$ 中各畫素間之空間關聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號(separated video signal) 421。

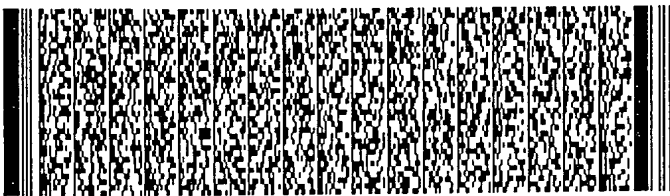
動態視訊訊號(motion video signal)採用二維亮度/彩度分離器420完成亮度與彩度分離工作。為了增進畫質，所以將靜態視訊訊號(still video signal)交給多畫框亮度/彩度分離器410處理。多畫框亮度/彩度分離器410同時接收複合彩色電視訊號中畫框 $F_{m+1}$ 、 $F_m$ 、 $F_{m-1}$ 以及 $F_{m-2}$ 之取樣資料，並利用相鄰畫框中各相對應之畫素間的時間關



##### 五、發明說明 (12)

聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號411。判定複合彩色電視訊號401是動態(motion)或靜態(still)的工作則由移動檢測器430負責。移動檢測器530接收複合彩色電視訊號中畫框 $F_{m+1}$ 、 $F_m$ 、 $F_{m-1}$ 以及 $F_{m-2}$ 之取樣資料，據以判定畫素之動/靜狀態並輸出選擇訊號431，其判定方法如上述，在此不再贅述。混和器450即依選擇訊號431選擇分離視訊訊號421、分離視訊訊號411或依預定比例將二者混和，並輸出分離視訊訊號451。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

第1圖是說明NTSC系統中畫框之取樣結果(部分)。

第2A圖是習知三維梳型濾波器之方塊圖。

第2B圖是習知三維梳型濾波器之移動檢測器方塊圖。

第3圖是依照本發明一較佳實施例繪示的一種NTSC三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測方法的流程圖。

第4圖是依照本發明之一較佳實施例所繪示一種NTSC三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測方法的應用系統方塊圖。

### 【圖式標示說明】

201、202、205、401、402、403、404、405：複合彩色電視訊號

210、410：多畫框亮度/彩度分離器(inter-frame Y/C separator)

221、211、251、411、421、451：分離視訊訊號(separated video signal)

220、420：二維亮度/彩度分離器(intra-field Y/C separator)

221a：分離視訊訊號221中之亮度資料

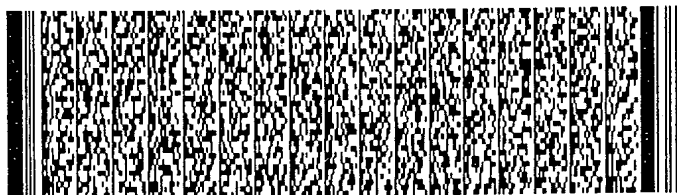
230、430：移動檢測器(motion detector)

231、431：選擇訊號

232、233：亮度資料

234：亮度差值

236、238：彩度資料



# 圖式簡單說明

- 239 : 彩度差值
- 240、440 : 記憶體
- 250、450 : 混和器(mixer)
- 260 : 低通濾波器
- 270 : 高通濾波器
- 280 : 檢測電路
- 291、292、293 : 畫框緩衝器
- S301 : 取樣複合彩色電視訊號，獲得取樣資料 $F_m P_{x,y}$
- S302 : 計算最大差值 $MD_{x,y}$
- S303 : 計算左平均最大差值 $AMDL_{x,y}$
- S304 : 計算右平均最大差值 $AMDR_{x,y}$
- S305 : 計算移動特徵值 $MF_{x,y}$
- S306 : 提供臨界值
- S307 : 比較 $MF_{x,y}$ 與臨界值大小
- S308 : 判定畫素為動態
- S309 : 判定畫素為靜態



## 六、申請專利範圍

1. 一種三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，適用於一NTSC系統，該方法包括下列步驟：

取樣一複合彩色電視訊號，以獲得並暫存多數個取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表該複合彩色電視訊號中第 $m$ 個畫框之第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的取樣資料，而 $m$ ， $x$ ， $y$ 為大於等於0之正整數；以及

利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來判定該複合彩色電視訊號之動/靜狀態。

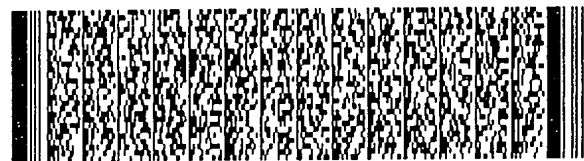
2. 如申請專利範圍第1項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中判定該複合彩色電視訊號之動/靜狀態的步驟，包括下列步驟：

利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算並獲得多數個最大差值 $MD_{x,y}$ ，其中 $MD_{x,y}$ 代表第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的最大差值；

任選4個相鄰畫素之最大差值並計算其平均值，以獲得多數個移動特徵值 $MF_{x,y}$ ，其中 $MF_{x,y}$ 代表第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素的移動特徵值；以及

檢測 $MF_{x,y}$ ，以判定該複合彩色電視訊號中第 $x$ 行之第 $y$ 個畫素之動/靜狀態。

3. 如申請專利範圍第2項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中取樣該複合彩色電視訊號之步驟係以該複合彩色電視訊號中之一副載波訊號的4倍頻率來取樣，且係在該副載波訊號相位為0、 $0.5\pi$ 、 $\pi$ 及 $1.5\pi$ 時做取樣。



## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第3項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中計算 $MD_{x,y}$ 係依據算式：

$$MD_{x,y} = \text{Max} \{ |F_m P_{x,y} - F_{m-2} P_{x,y}|, |F_{m+1} P_{x,y} - F_{m-1} P_{x,y}| \}。$$

5. 如申請專利範圍第4項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中獲得 $MF_{x,y}$ 的步驟，包括下列步驟：

任選包含 $MD_{x,y}$ 之4個相鄰畫素的最大差值並計算其平均值，獲得多數個平均最大差值 $AMD_{x,h}$ ，其中 $AMD_{x,h}$ 代表第x行之第h個畫素的平均最大差值，h為正整數，其計算係依據算式：

$$AMD_{x,h} = (MD_{x,h} + MD_{x,h+1} + MD_{x,h+2} + MD_{x,h+3}) /$$

4；以及

自該些平均最大差值中取其最小值，並獲得一移動特徵值 $MF_{x,y}$ ，其中 $MF_{x,y}$ 代表第x行之第y個畫素的移動特徵值。

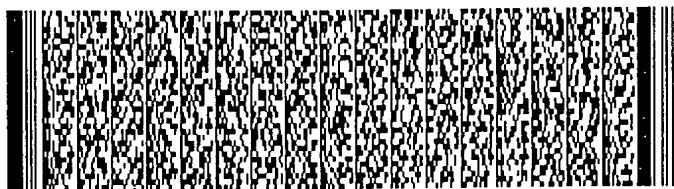
6. 如申請專利範圍第5項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中自該些平均最大差值中取其最小值並獲得 $MF_{x,y}$ 之步驟，係依據算式：

$$MF_{x,y} = \text{Min}(AMD_{x,y}, AMD_{x,y-1}, AMD_{x,y-2}, AMD_{x,y-3})。$$

7. 如申請專利範圍第5項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中自該些平均最大差值中取其最小值並獲得 $MF_{x,y}$ 之步驟，係依據算式：

$$MF_{x,y} = \text{Min}(AMD_{x,y}, AMD_{x,y-3})。$$

8. 如申請專利範圍第5項所述之三維梳型濾波視訊解



#### 六、申請專利範圍

碼器中移動偵測的方法，其中檢測 $MF_{x,y}$ 以判定該複合彩色電視訊號中第x行之第y個畫素之動/靜狀態的步驟，包括下列步驟：

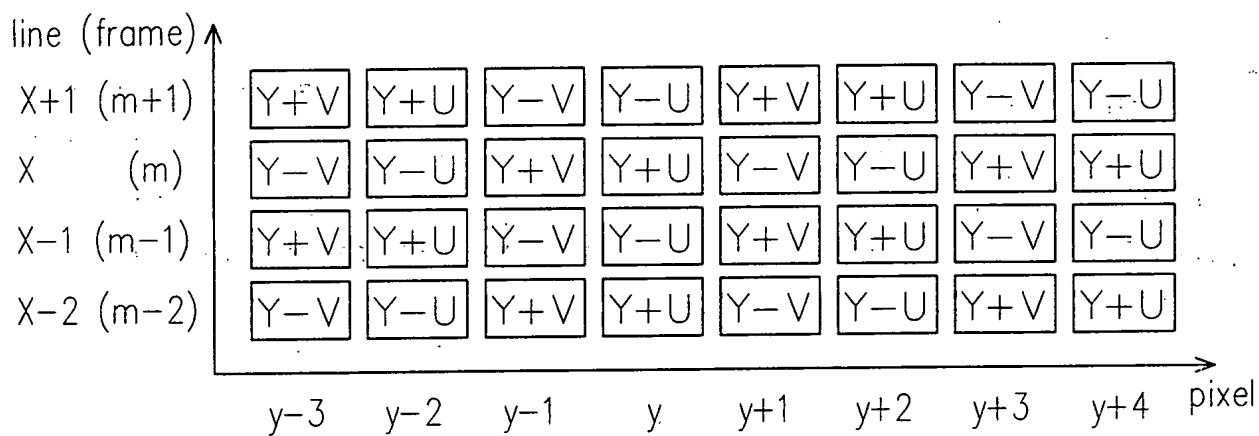
提供一臨界值；以及

比較 $MF_{x,y}$ 及該臨界值，當 $MF_{x,y}$ 大於該臨界值時即判定該複合彩色電視訊號中第x行之第y個畫素為動態，反之則為靜態。

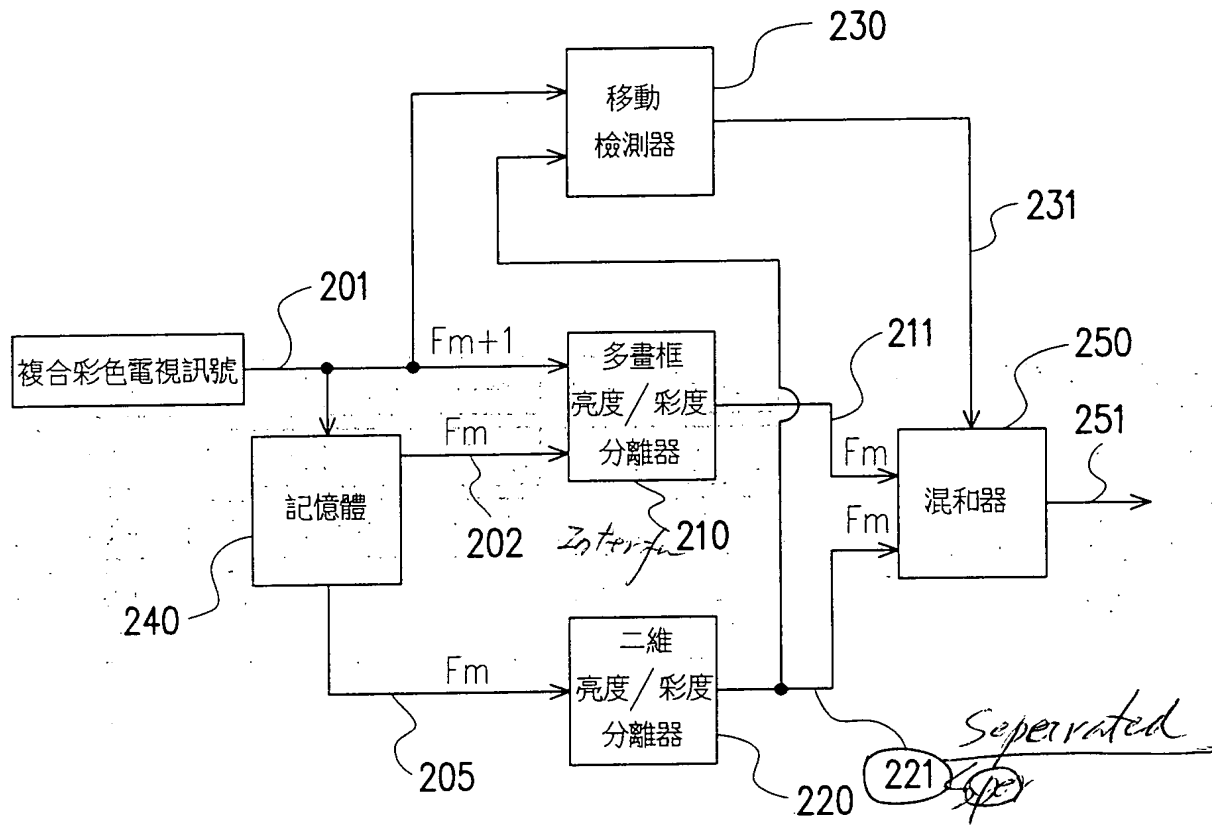
9. 如申請專利範圍第8項所述之三維梳型濾波視訊解碼器中移動偵測的方法，其中該些移動特徵值 $MF_{x,y}$ 係第m個畫框之移動特徵值。



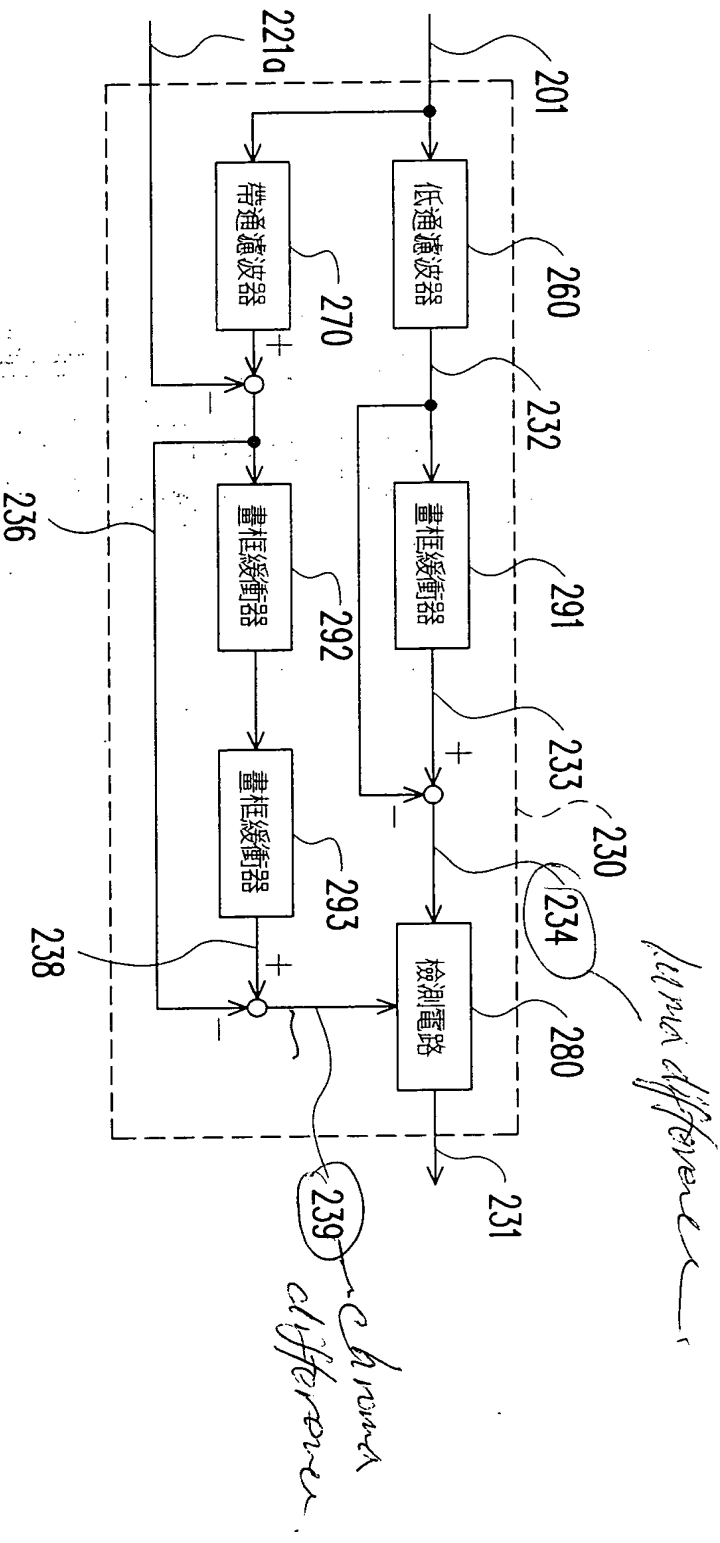




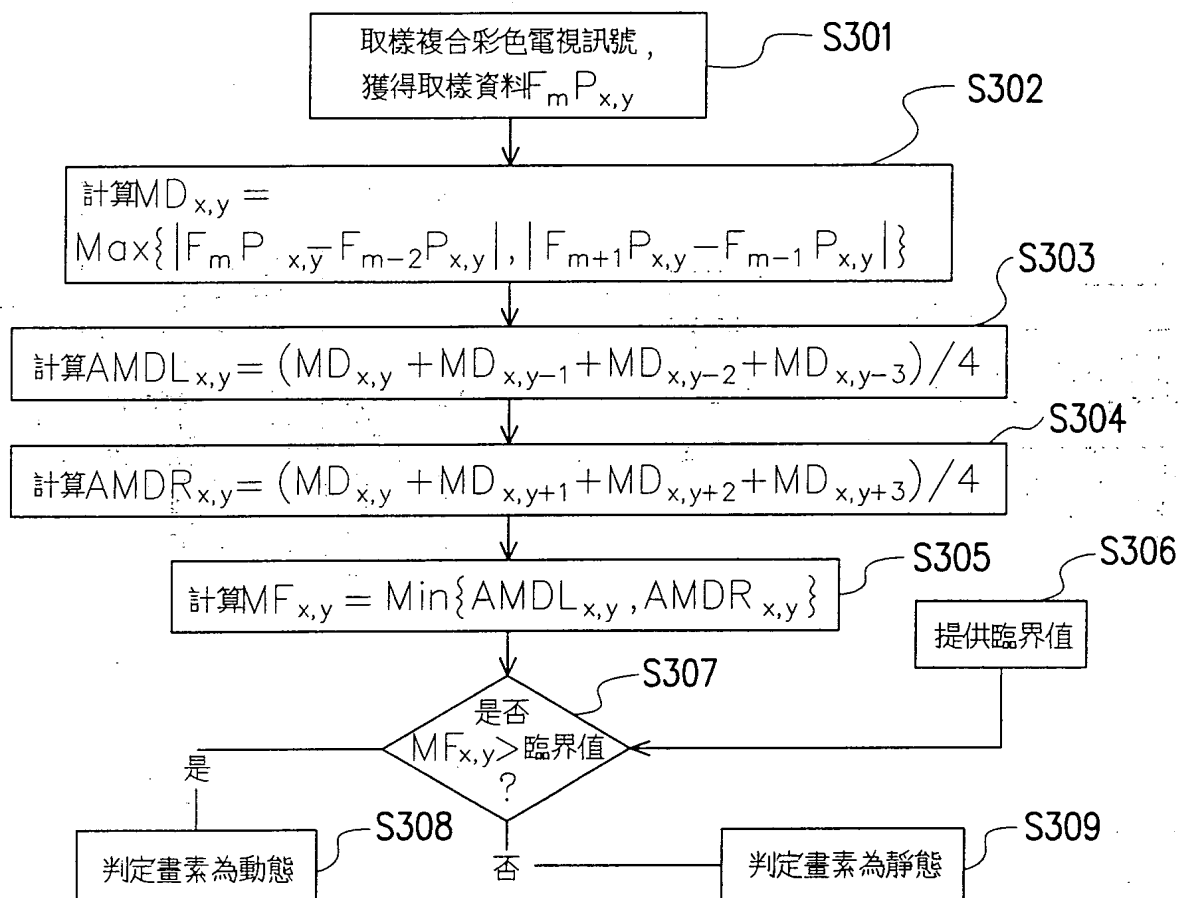
第 1 圖



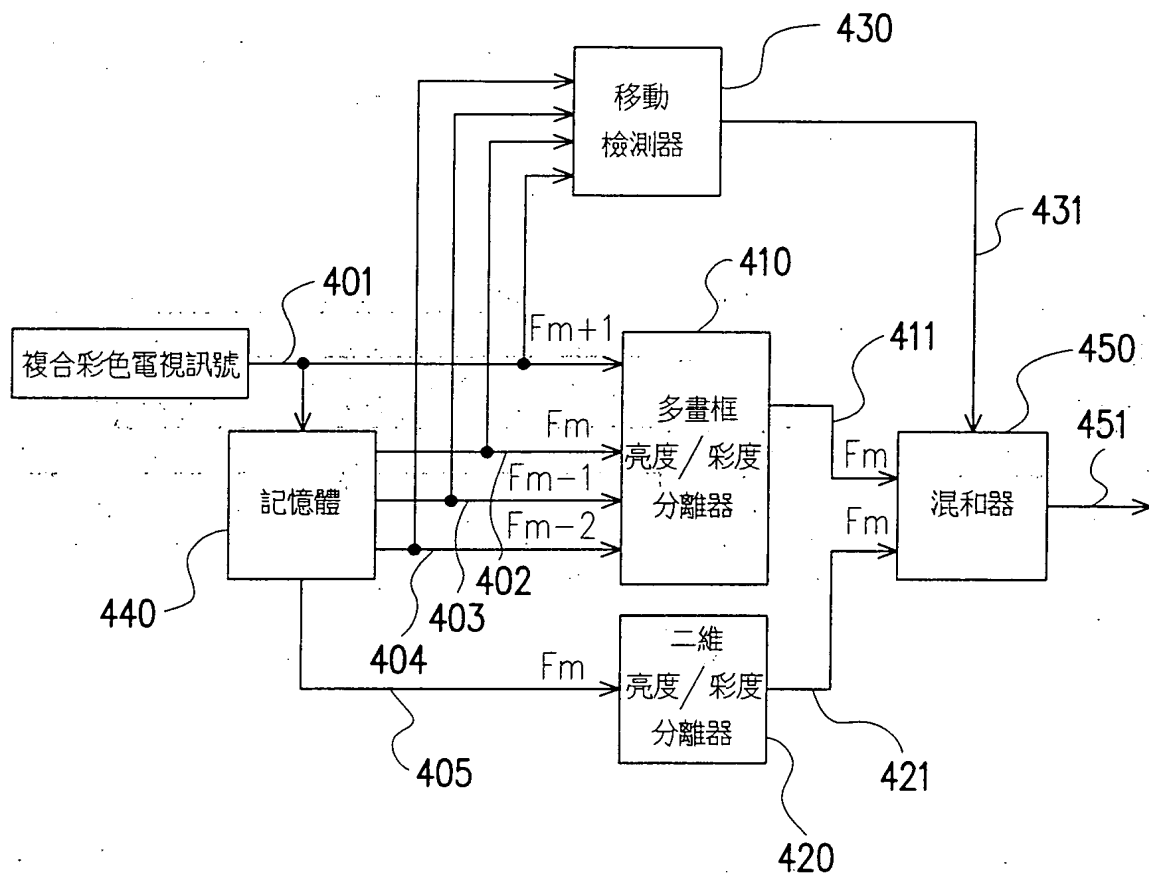
第 2A 圖



第2B圖



第 3 圖



第 4 圖